

PROVA DE ESTATÍSTICA – SELEÇÃO – MESTRADO/UFMG – 2006

Instruções para a prova:

- a) Cada questão respondida corretamente vale um ponto.
 - b) Questões deixadas em branco valem zero pontos (neste caso marque todas alternativas).
 - c) Cada questão respondida incorretamente vale -1 ponto.
 - d) Pelo menos 9 questões devem ser respondidas pelo candidato.
 - e) A nota final será dada a partir da soma total dos pontos (negativos e positivos).
 - f) As opções escolhidas devem ser assinaladas na folha de respostas no final da prova.
-

Questão 1: A função de densidade de uma variável aleatória Y é dada por:

$$f_Y(y) = \begin{cases} cy & \text{se } 0 < y < 1/2 \\ 2(1-y) & \text{se } 1/2 < y < 1 \\ 0 & \text{caso contrário,} \end{cases}$$

em que c é uma constante real. Então, pode-se dizer:

- i) A sua função de distribuição no intervalo $1/2 < y < 1$ é $F_Y(y) = 1 - (1 - y)^2$;
- ii) $E(Y) = \frac{25}{12}$;
- iii) $P(Y > 0) = P(Y < 0)$.

Escolha a resposta correta que corresponda, respectivamente, aos itens (i), (ii) e (iii).

- | | | |
|---------------|------------|------------|
| a) Falso | Verdadeiro | Falso |
| b) Falso | Falso | Verdadeiro |
| c) Verdadeiro | Falso | Verdadeiro |
| d) Verdadeiro | Falso | Falso |

Questão 2: Um método A de diagnóstico de certa doença fornece resultados positivos para 80% dos portadores da doença e para 10% das pessoas sadias. Um método B de diagnóstico da mesma doença resulta positivo para 70% dos portadores e para 5% dos sadios. Sabe-se que 40% da população é portadora da doença. Assumindo independência dos eventos sempre que necessário, responda:

- i) A probabilidade de um indivíduo submetido ao método A de diagnóstico ter resultado negativo é
- ii) A probabilidade de uma pessoa ter resultado positivo nos dois métodos é

Escolha a resposta correta que corresponda, respectivamente, aos itens (i) e (ii).

- a) 0,380,1178
- b) 0,620,1178
- c) 0,620,5000
- d) 0,380,5000

Questão 3: Um estatístico fará uma pesquisa de opinião sobre a intenção de voto em um determinado candidato. Cada votante deverá responder se é favorável ou não a tal candidato. Uma amostra piloto de tamanho 100 revelou que 70% dos eleitores são favoráveis ao candidato.

- i) Considerando a informação acima e utilizando uma estimativa conservativa, o menor tamanho de amostra para que, com probabilidade aproximada de 80%, o erro envolvido na estimação seja no máximo 0,05 é
- ii) Suponha agora que 200 pessoas são pesquisadas. A estimativa conservativa, com confiança 0,8, para o número de votantes favoráveis ao candidato é
- iii) A principal ferramenta da teoria das probabilidades utilizada para obter tais intervalos de confiança aproximados é

Escolha a resposta correta que corresponda, respectivamente, aos itens (i), (ii) e (iii).

- a) 163 [128;152] Lei dos grandes números
- b) 200 [127;153] Regra para soma de variâncias de v.a. independentes
- c) 164 [128;152] Teorema Central do Limite
- d) 164 [150;154] Lei dos grandes números

OBS: v.a. denota variável aleatória.

Questão 4: Correlação e Independência são dois conceitos fundamentais em Estatística. As seguintes afirmações envolvendo estes dois conceitos são feitas:

- (i) A correlação das variáveis $Z=X+Y$ e $W=X-Y$ é igual a zero.
- (ii) X e Y são independentes se, e somente, se são não-correlacionadas.
- (iii) Sob normalidade, se X e Y são não-correlacionadas então X e Y são independentes.

Escolha a resposta correta que corresponda aos itens (i), (ii) e (iii), respectivamente.

- | | | | |
|----|------------|------------|------------|
| a) | Falso | Verdadeiro | Verdadeiro |
| b) | Verdadeiro | Falso | Falso |
| c) | Verdadeiro | Falso | Verdadeiro |
| d) | Falso | Falso | Verdadeiro |

Questão 5: Um laboratório deseja investigar se a solubilidade do nitrato de sódio (Y) se relaciona linearmente com a temperatura da água (X) (medida em graus Celsius). Após realizar o experimento, dois estatísticos são contratados pelo laboratório para fazerem a análise dos dados obtidos. O primeiro estatístico calcula a correlação amostral entre X e Y e usa o teste t-Student para a correlação para testar as hipóteses $H_0: \rho = 0$ versus $H_a: \rho \neq 0$, em que ρ denota a correlação populacional. Se H_0 é rejeitada, ele afirma que a relação linear entre as variáveis de interesse é significativa. O segundo estatístico ajusta o modelo de regressão linear simples $Y = \alpha + \beta X + erro$ e testa as hipóteses $H_0: \beta = 0$ versus $H_a: \beta \neq 0$ realizando um teste F. Caso H_0 seja rejeitada, ele conclui que existe uma relação linear significativa entre Y e X . Em relação às metodologias utilizadas pelos dois estatísticos pode-se dizer que:

- a) Apenas a metodologia aplicada pelo primeiro estatístico está correta.
- b) Apenas a metodologia aplicada pelo segundo estatístico está correta.
- c) As metodologias aplicadas pelos dois estatísticos são corretas e equivalentes.
- d) Ambas metodologias estão incorretas.

Questão 6: Em um estudo clínico, envolvendo seres humanos, deseja-se investigar a relação entre a quantidade de gordura animal regularmente ingerida pela pessoa, em sua dieta e a sua taxa de colesterol. Um modelo de regressão linear simples foi ajustado para descrever o comportamento destas variáveis. Neste caso, o coeficiente de determinação significa:

- a) a porcentagem de aumento na quantidade de gordura animal ingerida na dieta que é explicada pelo aumento na taxa de colesterol.
- b) a porcentagem de aumento na taxa de colesterol que é explicada pelo aumento na quantidade de gordura animal ingerida na dieta .
- c) a porcentagem de variabilidade total na quantidade de gordura animal ingerida na dieta que é explicada pela variabilidade na taxa de colesterol.
- d) a porcentagem de variabilidade total na taxa de colesterol que é explicada pela variabilidade na quantidade de gordura animal ingerida na dieta .

Questão 7: Num estudo observou-se 164 crianças as quais foram classificadas segundo as seguintes características: “apresentou ou não algum problema no seu desenvolvimento intelectual” e “a sua mãe usou ou não droga durante a gestação”. Para esta amostra, observou-se:

<i>Uso de droga pela mãe na gestação?</i>	<i>Criança apresenta problemas no desenvolvimento intelectual</i>		<i>TOTAL</i>
	<i>Sim</i>	<i>Não</i>	
Sim	61	21	82
Não	57	25	82
TOTAL	118	46	164

Deseja-se verificar se existe associação entre as variáveis em questão. Tendo como base as informações acima, pode-se dizer que:

- (i) o valor da estatística de teste é 0,483.
- (ii) a 5% de significância, a criança apresentar ou não problema no desenvolvimento motor e a mãe usar ou não droga na gestação são independentes.
- (iii) o valor p é inferior ou igual a 0,90.

Escolha a resposta correta que corresponda às respostas dos itens (i), (ii) e (iii) respectivamente.

- | | | | |
|----|------------|------------|------------|
| a) | Falso | Verdadeiro | Verdadeiro |
| b) | Verdadeiro | Falso | Falso |
| c) | Verdadeiro | Verdadeiro | Verdadeiro |
| d) | Falso | Falso | falso |

Questão 8: A tianeptina é um fármaco antidepressivo do grupo dos tricíclicos o qual anteriormente havia sido testado apenas em animais. Para testar sua eficiência em seres humanos, dois grupos de pacientes em igual nível de depressão foram considerados. Ao Grupo 1 administrou-se placebo (medicamento sem efeito algum) e ao Grupo 2 ministrou-se a tianeptina. Mediu-se o grau de depressão através do escore de Montgomery-Asberg e verificou-se que era normalmente distribuído para os dois grupos. Para as amostras observadas, obteve-se as seguintes informações:

Grupo 1	Grupo 2
$\bar{x}_1 = 20,53$	$\bar{x}_2 = 11,37$
$n_1 = 15$	$n_2 = 16$
$S_1 = 11,09$	$S_2 = 7,26$

Considerando confiança de 95%, para este problema tem-se:

- i) o valor da estatística de teste é
- ii) o intervalo de confiança é

Escolha a alternativa que responda corretamente os itens (i) e (ii), respectivamente:

- | | |
|---------|----------------|
| a) 2,35 | [2,52; 15,80] |
| b) 2,35 | [2,16; 16,16] |
| c) 2,73 | [2,32; 16,00] |
| d) 2,73 | [2,52; 15,80] |

Questão 9: Na questão anterior, para testar as hipóteses $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ versus $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ o que pode ser dito a 5% de significância:

- a) uma vez que o valor observado para a estatística de teste pertence ao intervalo de confiança, rejeita-se a hipótese nula
- b) uma vez que o valor observado para a estatística de teste pertence ao intervalo de confiança, não se rejeita a hipótese nula
- c) uma vez que zero não pertence ao intervalo de confiança, não se rejeita a hipótese nula
- d) uma vez que zero não pertence ao intervalo de confiança, rejeita-se a hipótese nula.

Questão 10: Sabe-se que o tempo de vida útil de aparelhos de TV é uma variável aleatória normal com média 8,2 anos e desvio padrão 1,1 anos. Se 250 aparelhos de TV são escolhidos aleatoriamente, qual é aproximadamente a probabilidade de que 15 ou mais possam funcionar por mais de 10 anos?

- a) 0,05
- b) 0,26
- c) 0,74
- d) 0,95

Questão 11: Sabe-se que o tempo de duração de um tipo de bateria de automóvel é uma variável aleatória exponencial com média de 30 meses. O fabricante vende cada bateria por R\$200,00, e gasta R\$120,00 para fabricá-la. O fabricante oferece garantia total de substituição por uma bateria nova no caso da bateria comprada parar de funcionar antes do tempo de garantia de Z meses. No processo de substituição de cada bateria, além de perder R\$120,00 ao fornecer uma bateria nova, o fabricante ainda gasta R\$10,00 com custos operacionais, mas recupera R\$40,00 reciclando a bateria usada. Qual deve ser aproximadamente o tempo de garantia Z oferecido para que o lucro esperado por bateria seja de R\$50,00 ?

- a) 12
- b) 20
- c) 24
- d) 36

Questão 12: Um saco contém três moedas de mesmo tamanho: uma moeda tem duas caras, outra tem duas coroas, e a terceira moeda é normal. Duas moedas são retiradas ao acaso do saco e lançadas, obtendo-se uma cara e uma coroa. Qual é a probabilidade de que a moeda normal tenha ficado no saco?

- a) 1/6
- b) 1/3
- c) 1/2
- d) 2/3

Questão 13: O número de navios que chega a cada dia em um porto é uma variável aleatória de Poisson com média 1,5. No entanto o porto tem uma capacidade de atendimento de no máximo 2 navios por dia; caso cheguem mais do que 2 navios em um dia, os navios excedentes são recusados e encaminhados a outro porto. A quantidade média de navios efetivamente atendidos diariamente, a quantidade média de navios recusados diariamente, e a capacidade máxima de atendimento diário necessária para que porto seja ampliado de modo que a probabilidade de atender a todos os navios que chegam seja de pelo menos 90% são, respectivamente:

- a) 1,219 0,281 3
- b) 1,219 0,281 2
- c) 1,277 0,223 3
- d) 1,277 0,223 2

Questão 14: Queremos testar se um curso de treinamento de operadores de guindastes elétricos altera o tempo médio de execução de tarefas. Para isso, o tempo gasto para realizar uma tarefa padrão é medido antes e depois do treinamento em 14 operadores de guindaste. A média amostral de redução de tempo é de 17,5 minutos, com desvio padrão amostral de 33,2 minutos. Com confiança de 95%, comparando-se o tempo médio de execução das tarefas antes e após o treinamento, classifique as afirmações seguintes como verdadeiras ou falsas:

- (i) o tempo médio de treinamento é diferente;
- (ii) o tempo médio de treinamento diminuiu.

- a) Verdadeiro Verdadeiro
- b) Verdadeiro Falso
- c) Falso Verdadeiro
- d) Falso Falso

Questão 15: Um lote de 100 chapas de vidro plano de 1 metro quadrado cada é classificado de acordo com o número de bolhas maiores do que 1 milímetro em três categorias, de acordo com a tabela abaixo:

Sabe-se que quando o processo de produção de chapas funciona dentro das especificações corretas, o número de bolhas maiores do que 1 milímetro em cada chapa é uma variável aleatória de Poisson com média 0,2. A partir da tabela acima, pode-se afirmar que o processo de produção não está funcionando dentro das especificações corretas com nível de significância:

- a) menor que 0,025
- b) entre 0,025 e 0,050
- c) entre 0,050 e 0,100
- d) maior que 0,100

categoria	quantidade de chapas
0	75
1	21
2 ou mais	4

PROVA DE ESTATÍSTICA – SELEÇÃO – MESTRADO/UFMG – 2006

Assinale no quadro abaixo as opções escolhidas para cada questão:

Questão	a	b	c	d
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Nome:

Assinatura:

Carteira de Identidade / Passaporte:
